



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024805

(51)⁷ G07B 15/00; G06Q 20/28; G06Q 50/30 (13) B

(21) 1-2016-01627

(22) 04/11/2014

(86) PCT/JP2014/079240 04/11/2014

(87) WO2015/068695A1 14/05/2015

(30) 2013-229659 05/11/2013 JP

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/07/2016 340A

(73) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)

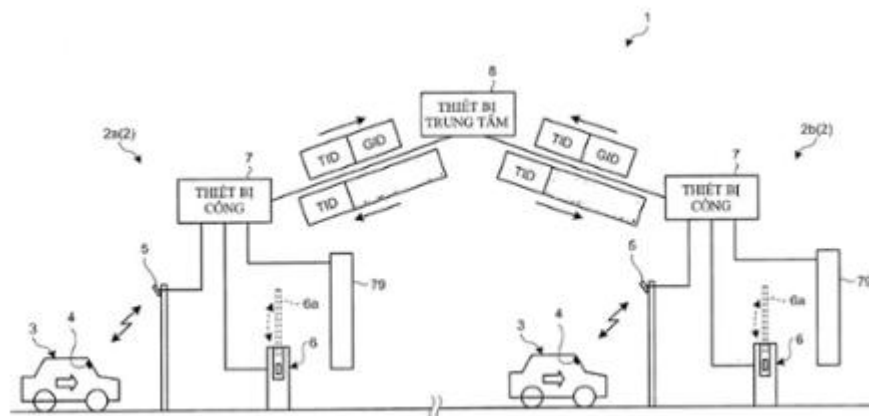
1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001 Japan

(72) SHIMIZU, Ryogo (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG THU PHÍ CẦU ĐƯỜNG, THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN VÀ PHƯƠNG PHÁP THU PHÍ CẦU ĐƯỜNG

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống thu phí cầu đường (1) bao gồm bộ thu thông tin định danh (71d) mà được bố trí tương ứng với mỗi cổng (2) và thu thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến (4); bộ lưu trữ thứ nhất (83) được bố trí tách biệt với thẻ vô tuyến (4) và lưu trữ trong đó, số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất; bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất (81e) so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh (71d) bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất (83), và nhận dạng thông tin định danh thứ nhất với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất; bộ lưu trữ thứ hai (74) lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất (81e) tại mỗi cổng (2); và bộ thực hiện quy trình xử lý (71f) thực hiện quy trình xử lý nhất định tại mỗi cổng (2) khi thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh (71d) được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ hai (74). Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị điều khiển và phương pháp thu phí cầu đường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống thu phí cầu đường, thiết bị điều khiển và phương pháp thu phí cầu đường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống thu phí cầu đường thông thường tại các tuyến đường thu phí (ví dụ, hệ thống thu phí cầu đường điện tử (ETC- electronic toll collection) (nhãn hiệu được đăng ký)), hệ thống hai thành phần được vận hành trong đó thẻ mạch điện tử (IC- integrated circuit) được lắp vào thiết bị truyền thông tầm ngắn chuyên dụng (DSRC- dedicated short range communication) trên xe mà thiết bị này được gắn vào phương tiện giao thông. Trong thẻ IC, lịch sử sử dụng của người dùng (ID (identification - ký hiệu nhận dạng) định danh thẻ, thông tin vào, thông tin ra, ngày giờ của lộ trình, phí cầu đường, và các thông tin khác) được ghi, và do đó phí cầu đường giữa các cổng được đi qua (từ lối vào tới lối ra) có thể được nhận dạng từ lịch sử sử dụng tại thời điểm đi qua cổng (lối ra). Hơn nữa, dữ liệu chi tiết của lộ trình có thể được truyền tới thiết bị trung tâm mà quản lý thông tin về hệ thống thu phí cầu đường, và thiết bị trung tâm có thể thu phí người dùng theo cách trả phí bằng thẻ tín dụng cho hệ thống thu phí cầu đường đối với các khoản phí sử dụng.

Tuy nhiên, khi hệ thống hai thành phần được vận hành như mô tả ở trên, yêu cầu xây dựng các giao diện với các hệ thống bên ngoài ví dụ như việc cung ứng hai thành phần (các thiết bị DSRC gắn lên phương tiện giao thông và các thiết bị DSRC bên đường) và việc xây dựng hệ thống cho phép việc thanh toán bằng thẻ tín dụng chẳng hạn tăng lên, và bởi vậy cấu hình hệ thống trở nên tương đối đắt tiền và có quy mô lớn.

Bằng việc sử dụng thẻ ID tần số radio (RFID - radio frequency ID) (không phải thẻ IC, chỉ đọc ra ID định danh thẻ) cho hệ thống một thành phần, mà có thể được trang bị với chi phí thấp hơn so với hệ thống hai thành phần mô tả ở trên, và vận hành hệ thống trả trước, bằng cách tự quản lý số dư trả trước

bởi người dùng, có thể xây dựng hệ thống quy mô nhỏ mà không cần phải thiết lập giao diện với hệ thống bên ngoài.

Danh mục trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2011-123674

Trong hệ thống một thành phần như vậy, phí sử dụng cần phải được rút tại thời điểm đi qua lối ra. Tuy nhiên, do không thể ghi phần sử dụng và số dư trả trước lên thiết bị gắn trên phương tiện giao thông RFID, thông tin cần phải được đồng bộ giữa phía thiết bị gắn trên phương tiện giao thông và phía thiết bị trung tâm, và do đó dữ liệu về lộ trình chi tiết được phân bổ tới tất cả các cổng thu phí cầu đường có liên quan thông qua thiết bị trung tâm. Bởi vậy, lượng tải trên mạng có thể tăng thêm tương ứng với số lượng cổng thu phí cầu đường và số lượng người dùng.

Một trong các vấn đề mà phương án có thể giải quyết là cung cấp hệ thống thu phí cầu đường và thiết bị đơn giản có khả năng làm giảm bớt lượng tải trên mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống thu phí cầu đường, thiết bị điều khiển hệ thống thu phí cầu đường và phương pháp thu phí cầu đường.

Hệ thống thu phí cầu đường theo sáng chế bao gồm:

bộ thu thông tin định danh được bố trí tại mỗi cổng và thu thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến được bố trí trên phương tiện giao thông bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến này;

bộ lưu trữ thứ nhất được bố trí tách biệt với thẻ vô tuyến và lưu trữ trong đó số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất, và nhận dạng thông tin định danh thứ nhất tương ứng với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá

trị ngưỡng thứ nhất;

bộ lưu trữ thứ hai được bố trí tương ứng với mỗi cổng và lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất; và

bộ thực hiện quy trình xử lý được bố trí tương ứng với mỗi cổng, và thực hiện quy trình xử lý nhất định khi thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ hai.

Thiết bị điều khiển trong hệ thống thu phí cầu đường theo sáng chế bao gồm:

bộ lưu trữ thứ nhất để lưu trữ trong đó số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến;

bộ điều khiển tiếp nhận điều khiển việc tiếp nhận thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh được bố trí tại cổng và được truyền bởi bộ điều khiển truyền thứ ba được bố trí tại cổng, bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến được bố trí trên phương tiện giao thông;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất để so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất, và nhận dạng thông tin định danh thứ nhất tương ứng với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất; và

bộ điều khiển truyền thứ nhất điều khiển việc truyền thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất.

Phương pháp thu phí cầu đường theo sáng chế bao gồm các bước:

thu, tại mỗi cổng, thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến mà được bố trí trên phương tiện giao thông bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến này;

lưu trữ số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất trong bộ lưu trữ thứ nhất mà tách biệt với thẻ vô tuyến;

nhận dạng thông tin định danh thứ nhất với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất, bằng cách so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất thu được bằng cách đề cập

đến bộ lưu trữ thứ nhất;

lưu trữ, tại mỗi cổng, thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng trong bộ lưu trữ thứ hai; và

thực hiện, tại mỗi cổng, quy trình xử lý nhất định khi thông tin định danh thứ nhất thu được được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa một ví dụ về lược đồ cấu hình của hệ thống thu phí cầu đường theo phương án.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về lược đồ cấu hình của thiết bị trung tâm của hệ thống thu phí cầu đường trong phương án.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về lược đồ cấu hình của thiết bị cổng của hệ thống thu phí cầu đường trong phương án.

Fig.4 là lưu đồ về một ví dụ của quy trình xử lý được thực hiện trong thiết bị cổng của hệ thống thu phí cầu đường trong phương án.

Fig.5 là lưu đồ của một ví dụ về quy trình xử lý được thực hiện trong thiết bị trung tâm của hệ thống thu phí cầu đường trong phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án được lấy làm ví dụ theo sáng chế sau đây sẽ được mô tả. Các cấu hình và các phép điều khiển cũng như sự vận hành và các kết quả (các hiệu quả) đạt được bởi các cấu hình và các phép điều khiển này trong phương án sau đây chỉ đơn thuần là một ví dụ. Sáng chế cũng có thể được thực hiện bởi các cấu hình và các phép điều khiển khác ngoài các cấu hình và các phép điều khiển được mô tả trong phương án sau đây, và cũng có thể thu được các hiệu quả khác nhau (bao gồm cả các hiệu quả phái sinh) có thể thu được nhờ các cấu hình và các phép điều khiển cơ bản.

Trong phương án này, hệ thống thu phí cầu đường 1 có thể tính toán phí cầu đường cho phương tiện giao thông 3 mà đã đi qua một hoặc nhiều cổng 2 (cổng vào 2a, cổng ra 2b, và tương tự) được bố trí trên tuyến đường có thu phí, và có thể điều khiển việc xác nhận (cho phép hoặc từ chối) lộ trình của phương tiện giao thông 3 qua cổng 2 trên cơ sở xem xét việc phí cầu đường có thể được

thu hay không. Hệ thống thu phí cầu đường 1 bao gồm nhiều thiết bị cổng 7 (các thiết bị thứ nhất) được bố trí trên mỗi cổng 2, và thiết bị trung tâm 8 (thiết bị thứ hai, thiết bị điều khiển). Các thiết bị cổng 7 và thiết bị trung tâm 8 được kết nối để có thể thực hiện việc truyền thông và có thể truyền và thu thông tin (dữ liệu chỉ thị của các thiết bị này) với các thiết bị khác.

Phần mô tả sau đây sẽ mô tả cấu hình cơ bản và sự vận hành hệ thống thu phí cầu đường 1 trong đó thiết bị trung tâm 8 và các thiết bị cổng 7 được tách biệt như được minh họa trên Fig.1 và để tính toán các phí cầu đường cho phương tiện giao thông 3 từ cổng vào 2a tới cổng ra 2b và thực hiện quy trình xử lý nhất định.

Phương tiện giao thông 3 được trang bị thẻ vô tuyến 4 (thẻ RFID, thiết bị truyền thông, thiết bị tiếp nhận và truyền, bộ trả lời, bộ tiếp sóng). Thẻ vô tuyến 4 có thể được kết hợp trong thẻ được xử lý như thẻ trả trước. Thẻ vô tuyến 4 bao gồm bộ lưu trữ cố định và không thể ghi lại được (không được mô tả) mà lưu trữ trong đó ID của thẻ vô tuyến 4 (thông tin định danh thứ nhất, sau đây gọi là ID thẻ). Trong phương án này, thiết bị gắn trên phương tiện giao thông không được gắn vào phương tiện giao thông 3.

Cổng 2 được bố trí thiết bị tiếp nhận và truyền 5 và thiết bị cổng 7. Thiết bị tiếp nhận và truyền 5 có thể thực hiện việc truyền thông vô tuyến với thẻ vô tuyến 4 mà không cần nhờ đến thiết bị gắn trên phương tiện giao thông. Thiết bị tiếp nhận và truyền 5 thu ID thẻ từ thẻ vô tuyến 4.

Thiết bị cổng 7 thu ID thẻ từ thiết bị tiếp nhận và truyền 5. Thiết bị cổng 7 truyền ID thẻ được thu tới thiết bị trung tâm 8 kết hợp với ID cổng (thông tin định danh thứ hai, ID của cổng 2 hoặc ID của thiết bị cổng 7). Trên Fig.1, ID thẻ được ký hiệu là "TID," và ID cổng được ký hiệu là "GID."

Thiết bị trung tâm 8 (thiết bị điều khiển) bao gồm bộ lưu trữ phí cầu đường 85 (bộ lưu trữ thứ tư, xem Fig.2). Bộ lưu trữ phí cầu đường 85 lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với ID cổng của cổng vào 2a và ID cổng của cổng ra 2b.

Ngoài ra, thiết bị trung tâm 8 còn bao gồm bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 (bộ

lưu trữ thứ nhất, xem Fig.2). Bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 lưu trữ trong đó lượng tiền hoặc số dư của các điểm (dữ liệu thể hiện số dư ví dụ như số dư trả trước) tương ứng với ID thẻ (ID thẻ, ID tài khoản).

Sau khi phương tiện giao thông 3 đi qua cổng ra 2b, thiết bị trung tâm 8 đề cập đến bộ lưu trữ phí cầu đường 85 và tính toán phí cầu đường (lượng tiền, số lượng điểm) của phương tiện giao thông 3 trên cơ sở ID cổng của cổng vào 2a và ID cổng của cổng ra 2b mà tương ứng với ID thẻ của phương tiện giao thông 3. Thiết bị trung tâm 8 trừ phí cầu đường từ số dư tương ứng với ID thẻ và cập nhật số dư. Thiết bị trung tâm 8 so sánh số dư đã được cập nhật với giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ nhất). Khi số dư đã được cập nhật bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng, thiết bị trung tâm 8 truyền, tới thiết bị cổng 7 của cổng 2 mà phương tiện giao thông 3 sẽ đi qua tiếp theo, kết hợp với ID thẻ, thông tin xử lý để thực hiện quy trình xử lý nhất định (ví dụ, đưa ra cảnh báo, đóng cổng 2 bởi cổng chắn ngang 6) ở cổng 2. Fig.1 mô tả tình huống trong đó cả hai cổng vào 2a và cổng ra 2b của lộ trình hiện tại có thể là cổng vào 2 khi phương tiện giao thông 3 sử dụng tuyến đường thu phí lần tới. Tức là, Fig.1 thể hiện ví dụ trong đó ID thẻ (TID) và thông tin xử lý được truyền tới các thiết bị cổng 7 của cả hai cổng vào 2a và cổng ra 2b trong lộ trình hiện tại.

Thiết bị cổng 7 bao gồm bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 (bộ lưu trữ thứ hai, xem Fig.3). Bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 lưu trữ trong đó ID thẻ và thông tin xử lý được thu từ thiết bị trung tâm 8. Sau đó, thiết bị cổng 7 thực hiện quy trình xử lý được chỉ báo bởi thông tin xử lý khi ID thẻ của phương tiện giao thông 3 mà đã đến cổng 2 khớp với ID thẻ được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin xử lý 74. Quy trình xử lý bao gồm các bước: di chuyển thanh chắn 6a của cổng chắn ngang 6 đến vị trí đóng, đưa ra màn hình cảnh báo từ bộ đầu ra hiển thị như bộ đầu ra 79, và đưa ra âm thanh cảnh báo từ bộ đầu ra âm thanh như bộ đầu ra 79 chẳng hạn.

Như được mô tả ở trên, hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án, thiết bị gắn trên phương tiện giao thông không được sử dụng. Bởi vậy, theo phương án, thiết bị được gắn trên phương tiện giao thông 3 có thể được tạo cấu

hình đơn giản hơn, không bao gồm thiết bị gắn trên phương tiện giao thông. Việc đăng ký thiết bị gắn trên phương tiện giao thông này cũng là không cần thiết, nên hệ thống thu phí cầu đường 1 nhiều khả năng là được thao tác một cách đơn giản hơn.

Như đã được minh họa, trong hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án, thẻ vô tuyến 4 không lưu trữ trong đó thông tin mà cho phép tính toán ngay lập tức phí cầu đường và xác định ngay lập tức xem việc đi qua cổng 2 là có được phép hay không, ví dụ như lịch sử lộ trình của phương tiện giao thông 3 trên tuyến đường thu phí và số dư tương ứng với ID thẻ chẳng hạn. Do vậy, cần phải có sự truyền thông giữa thiết bị cổng 7 và thiết bị trung tâm 8, để tính toán phí cầu đường cho phương tiện giao thông 3 và để xác định việc cho phép hoặc từ chối lộ trình của phương tiện giao thông 3 qua cổng 2 chẳng hạn. Do đó, trong trường hợp hệ thống thu phí cầu đường 1 tính toán phí cầu đường và xác định xem có cho phép phương tiện giao thông 3 được đi qua cổng 2 hay không, việc tính toán và xác định có thể mất khoảng thời gian dài và có thể gây khó khăn cho phương tiện giao thông 3 trong việc đi qua cổng 2. Bởi vậy, hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án đầu tiên cho phép, mà không cần dựa vào trạng thái số dư hoặc các thông tin khác, phương tiện giao thông 3 được đi qua cổng 2 và, tại thời điểm đi qua cổng 2 tiếp theo, thực hiện quy trình xử lý nhất định mô tả ở trên.

Với việc truyền thông giữa thiết bị cổng 7 và thiết bị trung tâm 8, tải mạng có nhiều khả năng là sẽ tăng lên. Đối với vấn đề này, hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án, do chỉ cần thực hiện quy trình xử lý nhất định mô tả ở trên khi phương tiện giao thông 3 đi qua cổng 2 tiếp theo, nên không cần thiết phải thực hiện việc truyền ngay lập tức ID và thông tin (dữ liệu) giữa thiết bị cổng 7 và thiết bị trung tâm 8. Do đó, sự tăng lượng tải mạng liên quan đến việc truyền thông giữa thiết bị cổng 7 và thiết bị trung tâm 8 được ngăn chặn một cách dễ dàng. Bản mô tả này có minh họa tình huống trong đó, sau khi đi qua cổng vào 2a và cổng ra 2b, phí cầu đường được tính toán và việc xác định số dư được thực hiện, và tại cổng vào 2a tiếp theo, quy trình xử lý được thực hiện. Tuy

nhiên, trong hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án, có thể thực hiện việc xác định số dư sau khi đi qua cổng vào 2a và thực hiện quy trình xử lý tại cổng ra 2b. Hơn nữa, hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án có thể được sử dụng cho hệ thống trong đó cổng 2 được bố trí giữa lối vào và lối ra và hệ thống trong đó cổng 2 chỉ được bố trí tại một điểm. Sau đây mô tả chi tiết hơn cấu hình và việc điều khiển hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án.

Fig.2 minh họa một ví dụ về lược đồ cấu hình thiết bị trung tâm 8 của hệ thống thu phí cầu đường 1 mà thực hiện quy trình xử lý mô tả ở trên. Thiết bị trung tâm 8 được tạo cấu hình như máy tính, và bao gồm các bộ phận giống như các bộ phận có trong máy tính được sử dụng thông thường, tức là, bộ điều khiển, bộ lưu trữ, bộ đầu vào, bộ đầu ra và các bộ phận khác (không được mô tả), bên cạnh bộ điều khiển 81 và bộ truyền thông 82.

Bộ điều khiển 81 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm, CPU, central processing unit) có thể thực hiện các quy trình số học liên quan đến chương trình được tải (ví dụ như, hệ thống điều hành (OS-operating system) hoặc ứng dụng). Trong phương án, như một ví dụ, với quy trình xử lý của CPU và các quy trình khác liên quan đến chương trình, các bộ của bộ điều khiển 81 được minh họa trên Fig.2 (bộ điều khiển tiếp nhận 81a, bộ điều khiển truyền 81b, bộ điều khiển lưu trữ 81c, bộ xác định thứ nhất 81d, bộ nhận dạng ID thẻ 81e, bộ thu phí cầu đường 81f, bộ cập nhật số dư 81g, bộ tính toán số dư ước tính 81h, bộ lựa chọn ID cổng 81i, bộ thu thông tin xử lý 81j, và các bộ khác). Tức là, chương trình gồm có các môđun mà có chức năng như bộ điều khiển tiếp nhận 81a, bộ điều khiển truyền 81b, bộ điều khiển lưu trữ 81c, bộ xác định thứ nhất 81d, bộ nhận dạng ID thẻ 81e, bộ thu phí cầu đường 81f, bộ cập nhật số dư 81g, bộ tính toán số dư ước tính 81h, bộ lựa chọn ID cổng 81i, bộ thu thông tin xử lý 81j, và các bộ khác. Sự vận hành (các quy trình số học) các bộ trong bộ điều khiển 81 sẽ được mô tả sau đây.

Các chương trình của thiết bị trung tâm 8 có thể được cung cấp trong tập tin có định dạng có thể cài đặt được hoặc định dạng có thể thực hiện được được ghi trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính ví dụ như bộ nhớ chỉ đọc đĩa

compact (CD-ROM), đĩa mềm (FD- Floppy Disc), CD ghi được (CD-R), hoặc đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD- digital versatile disc). Các chương trình có thể được lưu trữ trong bộ lưu trữ của máy tính được kết nối với mạng truyền thông, và được thực hiện nhờ việc tải xuống thông qua mạng. Các chương trình có thể được cài trong ROM hoặc phương tiện tương tự từ trước.

Bộ lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ trong đó các dữ liệu được sử dụng trong việc tính toán của bộ điều khiển 81. Bộ lưu trữ ví dụ như là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM- random access memory), ROM (Read Only Memory-bộ nhớ chỉ đọc), ổ đĩa cứng (HDD- hard disk drive), hoặc ổ bán dẫn (SSD- solid state drive). Bộ truyền thông 82 (ví dụ như, thiết bị giao diện) thực hiện việc truyền dữ liệu (việc truyền thông) với các thiết bị khác thiết bị trung tâm 8 (ví dụ như, thiết bị cổng 7 và các thiết bị trung tâm khác 8) theo cách hữu tuyến hoặc vô tuyến.

Thiết bị trung tâm 8 ngoài ra còn bao gồm, như bộ lưu trữ thông tin cố định và có thể ghi lại được (ví dụ như, HDD, SSD, hoặc thiết bị lưu trữ của máy chủ), bộ lưu trữ thông tin thẻ 83, bộ lưu trữ điểm đến 84, bộ lưu trữ phí cầu đường 85, bộ lưu trữ thông tin truyền 86, và bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87. Bộ lưu trữ thông tin thẻ 83, bộ lưu trữ điểm đến 84, bộ lưu trữ phí cầu đường 85, bộ lưu trữ thông tin truyền 86, bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87, bộ lưu trữ thông tin thẻ mục tiêu xử lý 88, và các bộ khác có thể là các thiết bị tách biệt với nhau hoặc có thể là cùng một thiết bị (các khu vực lưu trữ tách biệt).

Bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 lưu trữ trong đó thông tin liên quan đến thẻ vô tuyến 4. Thông tin liên quan đến thẻ vô tuyến 4 có thể bao gồm ví dụ như số dư (dữ liệu số dư ví dụ như lượng tiền hoặc số lượng điểm), ngày hết hạn (thời gian hiệu lực), lịch sử chi trả, lịch sử lộ trình, và thông tin thuộc tính người dùng về người dùng liên quan đến ID thẻ (đối với mỗi ID thẻ). Bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 là một ví dụ của bộ lưu trữ thứ nhất.

Bộ lưu trữ điểm đến 84 lưu trữ trong đó ID cổng mà chỉ báo điểm đến (điểm đến của quá trình truyền, một phía để truyền) của thông tin được truyền tới thiết bị cổng 7 từ thiết bị trung tâm 8. Bộ lưu trữ điểm đến 84 lưu trữ ví dụ

như ID cổng của cổng vào 2 làm điểm đến tương ứng với ID cổng của cổng ra 2, và ID cổng của cổng ra 2 làm điểm đến tương ứng với ID cổng của cổng vào 2. ID cổng của cổng vào 2 tương ứng với ID cổng của cổng ra 2 là ID cổng của cổng vào 2 mà đến nơi sau khi phương tiện giao thông 3 đi qua cổng ra 2. Trong trường hợp này, như một ví dụ, ID cổng của cổng vào 2 nằm trong một khoảng cách nhất định (ví dụ như, 100 km) đối với cổng ra 2 được lưu trữ. ID cổng của cổng ra 2 tương ứng với ID cổng của cổng vào 2 là ID cổng của cổng ra 2 mà có thể tới được nằm trong phạm vi trong đó có thể tính toán được phí cầu đường (tức là, không ra khỏi tuyến đường thu phí) sau khi phương tiện giao thông 3 đi qua cổng vào 2. ID cổng có thể được thiết đặt cho mỗi cổng 2 hoặc có thể được thiết đặt cho mỗi thiết bị cổng 7. Bộ lưu trữ điểm đến 84 là một ví dụ của bộ lưu trữ thứ ba.

Bộ lưu trữ phí cầu đường 85 lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với ID cổng của lối vào và ID cổng của lối ra. Khi ID thẻ được thiết đặt cho mỗi loại phương tiện giao thông, phí cầu đường ngoài ra còn được lưu trữ ví dụ như dựa vào loại phương tiện giao thông. Bộ lưu trữ thông tin thẻ 83, bộ lưu trữ điểm đến 84, hoặc bộ lưu trữ phí cầu đường 85 có thể là bộ lưu trữ của máy chủ mà được bố trí tách biệt với thiết bị trung tâm 8 và cung cấp thông tin liên quan đến yêu cầu từ thiết bị trung tâm 8 (bộ điều khiển 81 của nó). Bộ lưu trữ phí cầu đường 85 là một ví dụ của bộ lưu trữ thứ tư.

Bộ lưu trữ thông tin truyền 86 lưu trữ (tích lũy tạm thời) trong đó thông tin được truyền tới thiết bị cổng 7 (điểm đến của thông tin) từ thiết bị trung tâm 8, kết hợp với ID cổng. Thông tin được truyền tới điểm đến bao gồm ví dụ như ID thẻ, và thông tin chỉ thị quy trình xử lý (thông tin xử lý) mà được thực hiện bởi bộ thực hiện quy trình xử lý 71f (ví dụ như, bộ dẫn động 78 hoặc bộ đầu ra 79, xem Fig.3) của thiết bị cổng 7. Bộ điều khiển truyền 81b truyền, tại thời gian cụ thể (ví dụ như, tại các khoảng cách thông thường), thông tin được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin truyền 86 tới thiết bị cổng 7 (cổng 2) của ID cổng được lưu trữ tương ứng ở đó. Thông tin đã được truyền có thể được xóa khỏi bộ lưu trữ thông tin truyền 86.

Bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87 lưu trữ trong đó ID thẻ của phương tiện giao thông 3 mà đã đi qua cổng vào 2.

Bộ lưu trữ thông tin thẻ mục tiêu xử lý 88 (bộ lưu trữ thông tin) lưu trữ trong đó ID thẻ của phương tiện giao thông 3 là mục tiêu xử lý tại thiết bị cổng 7, thông tin chỉ báo quy trình xử lý (thông tin xử lý) được thực hiện cho phương tiện giao thông 3 bởi thiết bị cổng 7, và thông tin chỉ báo trạng thái thực hiện quy trình xử lý (trạng thái ví dụ như được thực hiện hoặc không được thực hiện), kết hợp với nhau. Thông tin (danh sách, danh sách thẻ mục tiêu xử lý) được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin thẻ mục tiêu xử lý 88 có thể được cập nhật tại thời điểm cụ thể nhờ sự vận hành bộ điều khiển 81, bộ truyền thông 82, thiết bị cổng 7, và các bộ phận khác. Thời gian cập nhật ví dụ như là khoảng thông thường, thời gian được định trước, thời gian định trước trong vùng thời gian tại đó tải mạng là nhỏ, thời gian tại đó ID thẻ mà việc thực hiện quy trình xử lý cho nó đã được xác định tăng, và thời gian tại đó ID thẻ mà việc thực hiện quy trình xử lý cho nó đã được hoàn tất tăng. Thông tin được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin thẻ mục tiêu xử lý 88 là cần được chia sẻ (được đồng bộ) ít nhất một phần (phần liên quan với mỗi thiết bị cổng 7), giữa thiết bị trung tâm 8 và thiết bị cổng 7.

Fig.3 minh họa một ví dụ về lược đồ cấu hình của thiết bị cổng 7 của hệ thống thu phí cầu đường 1. Thiết bị cổng 7 được tạo cấu hình như máy tính, và gồm có các bộ phận như các bộ phận trong máy tính được sử dụng thông thường, tức là, bộ lưu trữ, bộ đầu vào, và bộ đầu ra (không được thể hiện), bên cạnh bộ xử lý 71, bộ truyền thông 73, và các bộ điều khiển 76 và 77.

Bộ điều khiển 71 (ví dụ như, CPU) có thể thực hiện các quy trình số học phù hợp với các chương trình được tải (ví dụ như, OS và ứng dụng). Trong phương án, như một ví dụ, các quy trình số học có thể được thực hiện bởi quy trình xử lý của CPU hoặc tương tự phù hợp với chương trình. Trong phương án, như một ví dụ, với việc xử lý của CPU và các thiết bị khác phù hợp với chương trình, các bộ của bộ điều khiển 71 được minh họa trên Fig.3 (bộ điều khiển tiếp nhận 71a, bộ điều khiển truyền 71b, bộ điều khiển lưu trữ 71c, bộ thu ID thẻ 71d, bộ xác định thứ hai 71e, bộ thực hiện quy trình xử lý 71f, và các bộ khác) thực

hiện chức năng. Tức là, chương trình gồm có các môđun hoạt động như bộ điều khiển tiếp nhận 71a, bộ điều khiển truyền 71b, bộ điều khiển lưu trữ 71c, bộ thu ID thẻ 71d, bộ xác định thứ hai 71e, bộ thực hiện quy trình xử lý 71f, hoặc các bộ tương tự. Sự vận hành (các quy trình số học) các bộ trong bộ điều khiển 71 sẽ được mô tả sau đây.

Các chương trình của thiết bị cổng 7 có thể được cung cấp trong tập tin có định dạng có thể cài đặt được hoặc định dạng có thể thực hiện được được ghi trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính ví dụ như CD-ROM, FD, CD-R, hoặc DVD. Các chương trình có thể được lưu trữ trong bộ lưu trữ của máy tính được kết nối với mạng truyền thông, và được thực hiện nhờ việc tải xuống thông qua mạng. Các chương trình có thể được cài trong ROM hoặc phương tiện tương tự từ trước.

Bộ lưu trữ (không được mô tả) lưu trữ trong đó các dữ liệu được sử dụng trong việc tính toán bởi bộ điều khiển 71. Bộ lưu trữ ví dụ như là RAM, ROM, HDD, hoặc SSD. Bộ truyền thông 73 thực hiện truyền dữ liệu (truyền thông) với các thiết bị khác thiết bị cổng 7 (ví dụ như, thiết bị trung tâm 8 hoặc các thiết bị cổng 7 khác) theo cách hữu tuyến hoặc vô tuyến.

Thiết bị cổng 7 ngoài ra còn bao gồm bộ truyền thông thẻ 72. Bộ truyền thông thẻ 72 thực hiện việc truyền vô tuyến dữ liệu (truyền thông) với thẻ vô tuyến 4 mà được bố trí trên phương tiện giao thông 3 thông qua thiết bị tiếp nhận và truyền 5 được bố trí ở cổng 2.

Thiết bị cổng 7 ngoài ra còn bao gồm bộ lưu trữ thông tin xử lý 74, là bộ lưu trữ thông tin cố định và có thể ghi lại được (ví dụ như, HDD, SSD, và thiết bị lưu trữ của máy chủ). Bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 lưu trữ trong đó ID thẻ, thông tin chỉ báo quy trình xử lý (thông tin xử lý) được thực hiện trong bộ thực hiện quy trình xử lý 71f (ví dụ như, bộ dẫn động 78 và bộ đầu ra 79) khi ID thẻ được thu, và thông tin chỉ thị trạng thái thực hiện của quy trình xử lý (trạng thái ví dụ như được thực hiện hoặc không được thực hiện), kết hợp với nhau. ID thẻ nêu trên và thông tin tương ứng với ID thẻ được truyền từ thiết bị trung tâm 8. Bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 là một ví dụ của bộ lưu trữ thứ hai.

Thiết bị cổng 7 trong phương án ngoài ra còn bao gồm bộ dẫn động 78 và bộ đầu ra 79. Bộ dẫn động 78 di chuyển thanh chắn 6a (phần có thể di chuyển, thanh chắn, que chặn) của cổng chắn ngang 6 giữa vị trí đóng ở đó phương tiện giao thông 3 bị từ chối (bị chặn) không được đi qua và vị trí mở ở đó phương tiện giao thông 3 được cho phép (không bị chặn) đi qua. Bộ dẫn động 78 ví dụ như là động cơ hoặc xi lanh.

Bộ đầu ra 79 ví dụ như là bộ đầu ra hiển thị và bộ đầu ra âm thanh. Bộ đầu ra hiển thị ví dụ như là màn hình (màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình huỳnh quang điện hữu cơ (OLED), hoặc tương tự), bảng thông báo điện tử, hoặc đèn quay. Bộ đầu ra âm thanh ví dụ như là loa hoặc máy rung. Cấu hình mà thiết bị cổng 7 có thể được cung cấp là chỉ bộ dẫn động 78 hoặc bộ đầu ra 79.

Tiếp theo, dựa vào Fig.4, một ví dụ thực hiện quy trình xử lý mà bộ điều khiển 71 của thiết bị cổng 7 thực hiện sẽ được mô tả. Việc thực hiện quy trình xử lý trên Fig.4 có thể được sử dụng cho thiết bị cổng 7 tương ứng với cổng bất kỳ trong số cổng vào 2a, cổng ra 2b, và cổng 2 để qua. Đầu tiên, bộ thu ID thẻ 71d (bộ thu thông tin định danh) của bộ điều khiển 71 thu ID thẻ từ tín hiệu (dữ liệu) mà bộ truyền thông thẻ 72 thu được từ thẻ vô tuyến 4 thông qua thiết bị tiếp nhận và truyền 5 (S10). Tiếp theo, bộ xác định thứ hai 71e của bộ điều khiển 71 xác định xem ID thẻ mà bộ thu ID thẻ 71d được thu có được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 hay không (S11). Khi ID thẻ mà bộ thu ID thẻ 71d thu được không được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 (Không (No) ở S11), bộ điều khiển truyền 71b (bộ điều khiển truyền thứ ba) của bộ điều khiển 71 điều khiển bộ truyền thông thẻ 72 để truyền ID cổng và ID thẻ được thu bởi bộ thu ID thẻ 71d ở S10 tới thiết bị trung tâm 8 kết hợp với nhau (S12).

Trong lúc đó, khi ID thẻ mà bộ thu ID thẻ 71d thu được được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin xử lý 74, bộ thực hiện quy trình xử lý 71f (bộ điều khiển thực hiện xử lý) của bộ điều khiển 71 thu thông tin xử lý (dữ liệu chỉ báo nội dung quy trình xử lý) được lưu trữ từ bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 kết hợp với ID thẻ, và điều khiển các bộ điều khiển 76 và 77, bộ dẫn động 78, và bộ đầu ra 79, để quy trình xử lý được thực hiện (S13). Quy trình xử lý được thực hiện

tại thời điểm này gồm có quy trình di chuyển thanh chắn 6a của cổng chắn ngang 6 tới vị trí đóng nhờ bộ dẫn động 78, quy trình đưa ra màn hình cảnh báo từ bộ đầu ra hiển thị như bộ đầu ra 79, và quy trình đưa ra âm thanh cảnh báo từ bộ đầu ra âm thanh như bộ đầu ra 79. Màn hình cảnh báo gồm có ví dụ như "số dư còn thiếu xxx yen, và bạn không được phép đi qua" và "còn lượng yyy yen chưa trả. Xin hãy thực hiện việc chi trả". Ngoài ra, việc phương tiện giao thông 3 đi qua cổng 2 bị từ chối (bị chặn, bị ngăn cản). Sau đó, bộ điều khiển truyền 71b của bộ điều khiển 71 truyền, về phía thiết bị trung tâm 8, ID thẻ của phương tiện giao thông 3 mà ở đó quy trình xử lý đã được thực hiện, và thông tin chỉ báo trạng thái thực hiện quy trình xử lý (thông tin chỉ báo xem quy trình xử lý đã được hoàn thành hay chưa) kết hợp với nhau, tại thời gian cụ thể, ví dụ như, khi phản hồi yêu cầu truyền từ thiết bị trung tâm 8 (S14). Dựa vào thông tin được truyền này ở S14, thiết bị trung tâm 8 có thể cập nhật thông tin được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin thẻ mục tiêu xử lý 88.

Mặc dù không được mô tả trên Fig.4, bộ điều khiển tiếp nhận 71a của bộ điều khiển 71 có thể thu (thu, lấy) dữ liệu được gửi đến thiết bị cổng 7 từ tín hiệu (dữ liệu) mà bộ truyền thông 73 thu từ thiết bị trung tâm 8. Tín hiệu được gửi đến thiết bị cổng 7 là, ví dụ như, ID của cổng 2 (hoặc ID của thiết bị cổng 7) chỉ báo điểm đến, ID thẻ của thẻ vô tuyến 4, thông tin chỉ báo nội dung quy trình xử lý (thông tin xử lý) tương ứng với ID thẻ, hoặc các thông tin tương tự. Bộ điều khiển lưu trữ 71c của bộ điều khiển 71 có thể khiến bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 lưu trữ trong đó ID thẻ được thu và thông tin xử lý tương ứng với ID thẻ.

Tiếp theo, dựa vào Fig.5, một ví dụ về việc thực hiện quy trình xử lý mà bộ điều khiển 81 của thiết bị trung tâm 8 thực hiện sẽ được mô tả. Trong phần mô tả dưới đây, tình huống trong đó các cổng 2 (các thiết bị cổng 7) được bố trí tại mỗi lối vào hoặc lối ra (hoặc tại mỗi vị trí tương ứng với lối vào hoặc lối ra) hoặc tuyến đường thu phí sẽ được lấy làm ví dụ. Đầu tiên, bộ điều khiển tiếp nhận 81a của bộ điều khiển 81 thu ID thẻ và ID cổng tương ứng với ID thẻ từ tín hiệu (dữ liệu) mà bộ truyền thông 82 thu được từ thiết bị cổng 7 (S20). Sau đó, bộ xác định thứ nhất 81d của bộ điều khiển 81 đề cập đến bộ lưu trữ ID thẻ đang

di chuyển 87, và xác định xem ID thẻ được thu được bởi bộ điều khiển tiếp nhận 81a có được lưu trữ trong bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87 hay không, tức là, xem liệu phương tiện giao thông 3 trên đó thẻ vô tuyến 4 của ID thẻ được gắn vào có đang di chuyển trên tuyến đường thu phí hay không (S21).

Quy trình xử lý sau khi phương tiện giao thông đi qua cổng vào

Khi ID thẻ thu được bởi bộ điều khiển tiếp nhận 81a không được lưu trữ trong bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87 (không (No) ở S21), có nghĩa rằng phương tiện giao thông 3 được trang bị thẻ vô tuyến 4 với ID thẻ là không đang di chuyển trên tuyến đường thu phí nhưng đã đi qua cổng vào 2 của tuyến đường thu phí. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 81 ghi (lưu trữ, thêm) ID thẻ trong bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87 (S22). Sau đó, khi cổng 2 tương ứng với ID cổng được thu bởi bộ điều khiển tiếp nhận 81a là lối vào, bộ tính toán số dư ước tính 81h của bộ điều khiển 81 tính toán số dư ước tính cho mỗi cổng 2 khác mà có thể là cổng ra 2 (S23). Tại thời điểm này, bộ tính toán số dư ước tính 81h thu số dư của ID thẻ từ bộ lưu trữ thông tin thẻ 83, thu phí cầu đường của mỗi cổng 2 khác mà có thể là lối ra bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ phí cầu đường 85, và với việc trừ phí cầu đường từ số dư, tính toán số dư ước tính tương ứng với mỗi cổng 2 mà có thể là lối ra (cho mỗi cổng ra). Sau đó, bộ lựa chọn ID cổng 81i (bộ nhận dạng thông tin định danh thứ hai) của bộ điều khiển 81 so sánh giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ hai) với số dư ước tính cho mỗi cổng 2 khác mà có thể là lối ra (S24). Khi có cổng 2 với số dư ước tính bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng so với các số dư ước tính được tính toán bởi bộ tính toán số dư ước tính 81h, tức là, khi ID cổng của cổng 2 với số dư ước tính bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng được nhận dạng (có (Yes) ở S24), bộ thu thông tin xử lý 81j của bộ điều khiển 81 thu thông tin chỉ báo nội dung quy trình xử lý được thực hiện ở cổng 2 (hoặc thiết bị cổng 7) mà số dư ước tính cho nó trở nên bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ hai) (S25). Tại thời điểm này, bộ thu thông tin xử lý 81j có thể tạo ra thông tin mà là đầu ra để hiển thị tại thời điểm thực hiện quy trình xử lý cho phương tiện giao thông đang di chuyển (S13 trên Fig.4), bao gồm ví dụ như thông tin về số dư ước tính được tính toán

bởi bộ tính toán số dư ước tính 81h. Bộ thu thông tin xử lý 81j có thể thu thông tin xử lý mà được lưu trữ từ trước trong ví dụ như ROM hoặc HDD. Tiếp theo, bộ điều khiển lưu trữ 81c của bộ điều khiển 81 khiến bộ lưu trữ thông tin truyền 86 lưu trữ trong đó ID cổng của điểm đến, ID thẻ, và thông tin xử lý, kết hợp với nhau (S26). Sau đó, bộ điều khiển truyền 81b (bộ điều khiển truyền thứ hai) của bộ điều khiển 81 điều khiển bộ truyền thông 82 để bộ truyền thông 82 truyền tại thời gian cụ thể ID thẻ và thông tin chỉ báo nội dung quy trình xử lý tại cổng ra 2 tương ứng với ID thẻ, tới cổng 2 (hoặc thiết bị cổng 7) với số dư ước tính trở nên bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ hai) (S27). Khi, ngoài các số dư ước tính được tính toán bởi bộ tính toán số dư ước tính 81h, không có cổng 2 nào với số dư ước tính bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng, quy trình xử lý trên Fig.5 được kết thúc.

Quy trình xử lý khi phương tiện giao thông đi ra khỏi cổng ra, trong khi đó, khi ID thẻ được thu bởi bộ điều khiển tiếp nhận 81a được lưu trữ trong bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87 (có (Yes) ở S21), có tức là phương tiện giao thông 3 được trang bị thẻ vô tuyến 4 với ID thẻ đã di chuyển trên tuyến đường thu phí và đã đi qua cổng ra 2 của tuyến đường thu phí. Trong trường hợp này, bộ thu phí cầu đường 81f của bộ điều khiển 81 thu (tính toán) phí cầu đường cho phương tiện giao thông 3 với ID thẻ (S28). Tại thời điểm này, bộ thu phí cầu đường 81f đề cập đến bộ lưu trữ phí cầu đường 85, và thu phí cầu đường mà tương ứng với ID cổng tương ứng với ID thẻ được lưu trữ trong bộ lưu trữ ID thẻ đang di chuyển 87 (tức là, ID cổng của cổng vào 2) và ID cổng tương ứng với ID thẻ bao gồm trong tín hiệu (dữ liệu) được thu bởi bộ điều khiển tiếp nhận 81a (tức là, ID cổng của cổng ra 2). Sau đó, bộ cập nhật số dư 81g của bộ điều khiển 81 cập nhật số dư cho ID thẻ (S29). Tại thời điểm này, bộ cập nhật số dư 81g thu số dư của ID thẻ từ bộ lưu trữ thông tin thẻ 83, tính toán số dư (số dư mới, số dư cập nhật) mà được thu nhờ việc trừ phí cầu đường được thu bởi bộ thu phí cầu đường 81f từ số dư (số dư cũ, số dư trước khi cập nhật), và cập nhật (ghi đè) số dư trong bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 kết hợp với ID thẻ.

Tiếp theo, bộ nhận dạng ID thẻ 81e (bộ nhận dạng thông tin định danh thứ

nhất) của bộ điều khiển 81 so sánh giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ nhất) với số dư đã được cập nhật bởi bộ cập nhật số dư 81g (S30). Tại thời điểm này, khi số dư đã được cập nhật bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ nhất), tức là, khi ID thẻ liên quan tới số dư đã được cập nhật bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ nhất) được nhận dạng (có (Yes) ở S30), bộ thu thông tin xử lý 81j của bộ điều khiển 81 thu thông tin xử lý (S25). Tại thời điểm này, bộ thu thông tin xử lý 81j có thể tạo ra thông tin là đầu ra để hiển thị tại thời điểm thực hiện quy trình xử lý cho phương tiện giao thông đang di chuyển (S13 trên Fig.4), bao gồm ví dụ như thông tin về số dư được cập nhật bởi bộ cập nhật số dư 81g. Bộ thu thông tin xử lý 81j cũng có thể thu thông tin xử lý mà được lưu trữ từ trước trong ví dụ như ROM (random access memory – bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và HDD (hard disk drive-ổ đĩa cứng). Tiếp theo, bộ điều khiển lưu trữ 81c của bộ điều khiển 81 khiến bộ lưu trữ thông tin truyền 86 lưu trữ trong đó ID cổng của điểm đến, ID thẻ, và thông tin xử lý, kết hợp với nhau (S26). ID cổng của điểm đến được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin truyền 86 là ID cổng của cổng 2 (thiết bị cổng 7) là lối vào tiếp theo của phương tiện giao thông 3. ID cổng của điểm đến trong trường hợp này, như nêu trên, có thể là ID cổng của cổng vào 2 mà nằm trong một khoảng cách nhất định (ví dụ như, 100 km) đối với cổng ra 2. ID cổng của điểm đến tương ứng với ID cổng của cổng ra 2 được lưu trữ trong bộ lưu trữ điểm đến 84. Sau đó, bộ điều khiển truyền 81b (bộ điều khiển truyền thứ nhất) của bộ điều khiển 81 điều khiển bộ truyền thông 82 để bộ truyền thông 82 truyền ID thẻ, và thông tin chỉ báo nội dung quy trình xử lý (thông tin xử lý) ở cổng vào 2 tương ứng với ID thẻ, về phía cổng 2 (thiết bị cổng 7) của lối vào (S27). Khi số dư được cập nhật lớn hơn so với giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ nhất), tức là, khi ID thẻ với số dư được cập nhật bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng (giá trị ngưỡng thứ nhất) không được nhận dạng, quy trình xử lý trên Fig.5 được kết thúc.

Như được thảo luận ở trên, trong phương án, hệ thống thu phí cầu đường 1 dựa vào thẻ vô tuyến 4 lưu trữ trong đó ID thẻ gồm có bộ thu ID thẻ 71d (bộ thu thông tin định danh), bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 (bộ lưu trữ thứ nhất), bộ

nhận dạng ID thẻ 81e (bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất), bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 (bộ lưu trữ thứ hai), và bộ thực hiện quy trình xử lý 71f là một ví dụ. Bộ thu ID thẻ 71d được bố trí tương ứng với mỗi cổng 2, và với việc truyền thông với thẻ vô tuyến 4 được bố trí trên phương tiện giao thông 3, thu ID thẻ (thông tin định danh thứ nhất) của thẻ vô tuyến 4. Bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 được bố trí tách biệt với thẻ vô tuyến 4, lưu trữ trong đó số dư tương ứng với ID thẻ. Bộ nhận dạng ID thẻ 81e so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với ID thẻ mà bộ thu ID thẻ 71d đã thu bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thông tin xử lý 74, và nhận dạng ID thẻ gắn với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất. Bộ lưu trữ thông tin xử lý 74 được bố trí tương ứng với mỗi cổng 2, lưu trữ trong đó ID thẻ mà đã được nhận dạng bởi bộ nhận dạng ID thẻ 81e. Do đó, theo phương án, tại cổng vào 2 mà tới sau cổng ra 2, hoặc tại cổng ra 2 sau khi đi qua cổng vào 2, việc xác nhận (cho phép hoặc từ chối) lộ trình của phương tiện giao thông 3 đi qua cổng 2 có thể được điều khiển dựa vào trạng thái tính khả thi của việc thu phí cầu đường là một ví dụ. Do đó, theo phương án, hệ thống thu phí cầu đường 1 sử dụng thẻ vô tuyến 4, mà không lưu trữ trong đó lịch sử lộ trình và các thông tin khác, có thể được thu là một ví dụ. Trong phương án, do quy trình xử lý nhất định được thực hiện khi phương tiện giao thông 3 đi qua cổng 2 sau đó, nên không cần thiết phải truyền ID và thông tin (thông tin chỉ báo của nó) ngay lập tức, và do đó việc tăng lượng tải mạng có thể được ngăn chặn một cách dễ dàng là một ví dụ.

Trong phương án, hệ thống thu phí cầu đường 1 ngoài ra còn bao gồm bộ lưu trữ điểm đến 84 (bộ lưu trữ thứ ba) và bộ điều khiển truyền 81b (bộ điều khiển truyền thứ nhất) là một ví dụ. Bộ lưu trữ điểm đến 84 lưu trữ trong đó các ID cổng của các cổng 2 khác là điểm đến của ID thẻ tương ứng với ID cổng (thông tin định danh thứ hai) của mỗi cổng 2. Bộ điều khiển truyền 81b thực hiện việc điều khiển sao cho ID thẻ được nhận dạng bởi bộ nhận dạng ID thẻ 81e được truyền tới cổng 2 của ID cổng được lưu trữ trong bộ lưu trữ điểm đến 84 tương ứng với ID cổng của cổng 2 mà ID thẻ được nhận dạng được thu. Do đó, theo phương án, bộ điều khiển truyền 81b có thể truyền ID thẻ được nhận

dạng tới cổng 2 là điểm đến một cách nhanh hơn và tin cậy hơn là một ví dụ.

Trong phương án, như một ví dụ, bộ lưu trữ điểm đến 84 lưu trữ trong đó ID cổng của cổng vào 2 là điểm đến của ID thẻ tương ứng với ID cổng của cổng ra 2 tại đó ID thẻ được thu. Do đó, theo phương án, như một ví dụ, ID thẻ được nhận dạng có thể được truyền tới cổng vào 2 là điểm đến một cách nhanh hơn và tin cậy hơn.

Trong phương án, như một ví dụ, bộ lưu trữ điểm đến 84 lưu trữ trong đó ID cổng của cổng vào 2 có khoảng cách đến cổng ra 2 nằm trong một khoảng cụ thể, kết hợp với ID cổng của cổng ra 2. Do đó, theo phương án, điểm đến của ID thẻ được nhận dạng có thể được giới hạn là một ví dụ. Do đó việc tăng lưu lượng truyền thông của dữ liệu tham gia vào việc truyền ID thẻ được ngăn chặn một cách dễ dàng là một ví dụ.

Trong phương án, bộ lưu trữ điểm đến 84 lưu trữ trong đó ID cổng của cổng ra 2 là điểm đến của ID thẻ tương ứng với ID cổng của cổng vào 2 tại đó ID thẻ được thu là một ví dụ. Do đó, theo phương án, như một ví dụ, ID thẻ được nhận dạng có thể được truyền tới cổng ra 2 là điểm đến một cách nhanh hơn và tin cậy hơn.

Trong phương án, như một ví dụ, hệ thống thu phí cầu đường 1 ngoài ra còn bao gồm bộ lưu trữ phí cầu đường 85 (bộ lưu trữ thứ tư), bộ thu phí cầu đường 81f, và bộ cập nhật số dư 81g. Bộ lưu trữ phí cầu đường 85 lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với ID cổng. Bộ thu phí cầu đường 81f đề cập đến bộ lưu trữ phí cầu đường 85 và thu phí cầu đường dựa vào một hoặc nhiều ID cổng tương ứng với ID thẻ được thu bởi bộ thu ID thẻ 71d. Bộ cập nhật số dư 81g trừ phí cầu đường được thu bởi bộ thu phí cầu đường 81f từ số dư được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin thẻ 83 và cập nhật số dư được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin thẻ 83. Bộ nhận dạng ID thẻ 81e nhận dạng ID thẻ từ số dư đã được cập nhật bởi bộ cập nhật số dư 81g và được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin thẻ 83. Do đó, theo phương án về việc nhận dạng lộ trình phương tiện giao thông 3 đi qua cổng 2 có thể được điều khiển dựa vào trạng thái mới về tính khả thi của việc thu phí cầu đường là một ví dụ.

Trong phương án, như một ví dụ, hệ thống thu phí cầu đường 1 ngoài ra còn bao gồm bộ lưu trữ phí cầu đường 85, bộ tính toán số dư ước tính 81h, bộ lựa chọn ID cổng 81i (bộ nhận dạng thông tin định danh thứ hai), và bộ điều khiển truyền 81b (bộ điều khiển truyền thứ hai). Bộ lưu trữ phí cầu đường 85 lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với ID cổng. Bộ tính toán số dư ước tính 81h đề cập đến bộ lưu trữ phí cầu đường 85, và tính toán số dư ước tính cho mỗi cổng ra 2 tương ứng với cổng vào 2 tại đó ID thẻ được thu. Bộ lựa chọn ID cổng 81i so sánh giá trị ngưỡng thứ hai với số dư ước tính được tính toán bởi bộ tính toán số dư ước tính 81h, và nhận dạng ID cổng của cổng ra 2 với số dư ước tính bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ hai. Bộ điều khiển truyền 81b điều khiển việc truyền ID thẻ được nhận dạng bởi bộ nhận dạng ID thẻ 81e tới cổng 2 ID cổng được nhận dạng bởi bộ lựa chọn ID cổng 81i. Do đó, theo phương án, như một ví dụ, việc xác nhận lộ trình phương tiện giao thông 3 đi qua cổng 2 có thể được điều khiển dựa vào sự khả thi (ước tính của nó) trong việc thu phí cầu đường mà đã được tính toán từ trước cho mỗi cổng 2 mà có thể là lối ra tương ứng với cổng vào 2. Do đó, như một ví dụ, có thể ngăn chặn một cách dễ dàng việc truyền lãng phí ID thẻ được nhận dạng. Ngoài ra, khi so sánh với hệ thống mà phân phối toàn bộ chi tiết lộ trình tới tất cả các cổng thu phí, do lượng nhỏ các dữ liệu được giới hạn trong trường hợp xuất hiện số dư không đủ, nên lượng tải trên mạng có thể được giảm bớt.

Phương án của sáng chế được lấy làm ví dụ ở trên chỉ đơn thuần là một ví dụ và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Phương án này có thể được thực hiện theo các hình thức khác nhau và, không trệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế, các việc lược bỏ, bổ sung, kết hợp, và cải biến khác nhau có thể được thực hiện. Phương án và các cải biến của nó đều nằm trong phạm vi và tinh thần của sáng chế và nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế được nhận dạng trong yêu cầu bảo hộ và phạm vi các phần tương đương. Ví dụ, hệ thống thu phí cầu đường 1 trong phương án được mô tả ở trên có thể được sử dụng cho tuyến đường thu phí có một cổng đơn 2 (lối vào và lối ra là chung). Trong trường hợp này, cổng 2 (thiết bị cổng 7) và thiết bị trung tâm 8 có thể được tạo

cấu hình nguyên vẹn làm thiết bị điều khiển. Ngoài ra, khi nhiều tuyến đường thu phí được điều khiển bởi các thiết bị trung tâm 8 khác nhau được kết nối với nhau, bằng cách truyền (truyền thông) ID thẻ, ID cổng, và thông tin xử lý giữa các thiết bị trung tâm 8, sự điều khiển tương tự như phương án mô tả ở trên có thể được thực hiện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống thu phí cầu đường bao gồm:

bộ thu thông tin định danh được bố trí tương ứng với mỗi cổng và thu thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến được bố trí trên phương tiện giao thông bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến này;

bộ lưu trữ thứ nhất được bố trí tách biệt với thẻ vô tuyến và lưu trữ trong đó số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất mà so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất, và nhận dạng thông tin định danh thứ nhất tương ứng với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất;

bộ lưu trữ thứ hai được bố trí tương ứng với mỗi cổng và lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất; và

bộ thực hiện quy trình xử lý được bố trí tương ứng với mỗi cổng, và thực hiện quy trình xử lý nhất định khi thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ hai;

bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ hai về một cổng khác tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng, một cổng khác là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất; và

bộ điều khiển truyền thứ nhất điều khiển việc truyền thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất tới một cổng khác của thông tin định danh thứ hai được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ ba kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng tại đó thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng đã được thu; trong đó:

bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ hai về cổng vào là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng ra tại đó thông tin định danh thứ nhất đã được thu.

2. Hệ thống thu phí cầu đường theo điểm 1, trong đó bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ

trong đó thông tin định danh thứ hai về cổng vào nằm trong một khoảng cách nhất định đối với cổng ra, kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng ra.

3. Hệ thống thu phí cầu đường theo điểm 1, trong đó bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ hai về cổng ra là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng vào tại đó thông tin định danh thứ nhất đã được thu.

4. Hệ thống thu phí cầu đường theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, hệ thống này bao gồm:

bộ lưu trữ thứ tư lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng;

bộ thu phí cầu đường đề cập đến bộ lưu trữ thứ tư để thu phí cầu đường dựa vào mẫu đơn hoặc nhiều mẫu thông tin định danh thứ hai tương ứng với thông tin định danh thứ nhất thu được bởi bộ thu thông tin định danh; và

bộ cập nhật số dư mà trừ, từ số dư được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất, phí cầu đường được thu bởi bộ thu phí cầu đường và cập nhật số dư được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất, trong đó:

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất nhận dạng thông tin định danh thứ nhất dựa vào số dư được cập nhật bởi bộ cập nhật số dư và được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất.

5. Hệ thống thu phí cầu đường bao gồm:

bộ thu thông tin định danh được bố trí tương ứng với mỗi cổng và thu thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến được bố trí trên phương tiện giao thông bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến này;

bộ lưu trữ thứ nhất được bố trí tách biệt với thẻ vô tuyến và lưu trữ trong đó số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất, và nhận dạng thông tin định danh thứ nhất tương ứng với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất;

bộ lưu trữ thứ hai được bố trí tương ứng với mỗi cổng và lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất; và

bộ thực hiện quy trình xử lý được bố trí tương ứng với mỗi cổng, và thực hiện quy trình xử lý nhất định khi thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ hai;

bộ lưu trữ thứ tư lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng;

bộ tính toán số dư ước tính đề cập đến bộ lưu trữ thứ tư và tính toán số dư ước tính cho mỗi cổng ra tương ứng với cổng vào tại đó thông tin định danh thứ nhất được thu;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ hai so sánh giá trị ngưỡng thứ hai với số dư ước tính được tính toán bởi bộ tính toán số dư ước tính và nhận dạng thông tin định danh thứ hai về cổng ra với số dư ước tính bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ hai; và

bộ điều khiển truyền thứ hai thực hiện việc điều khiển sao cho thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất đến cổng của thông tin định danh thứ hai được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ hai.

6. Thiết bị điều khiển trong hệ thống thu phí cầu đường, thiết bị điều khiển này bao gồm:

bộ lưu trữ thứ nhất để lưu trữ trong đó số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến;

bộ điều khiển tiếp nhận điều khiển việc tiếp nhận thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh được bố trí tại cổng và được truyền bởi bộ điều khiển truyền thứ ba được bố trí tại cổng, bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến được bố trí trên phương tiện giao thông;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất để so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất, và nhận

dạng thông tin định danh thứ nhất tương ứng với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất; và

bộ điều khiển truyền thứ nhất điều khiển việc truyền thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất; và

bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ hai về một cổng khác là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng; trong đó:

bộ điều khiển truyền thứ nhất điều khiển việc truyền thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất tới một cổng khác của thông tin định danh thứ hai được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ ba, kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng tại đó thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng đã được thu, và

bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ hai về cổng vào là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng ra tại đó thông tin định danh thứ nhất đã được thu.

7. Thiết bị điều khiển theo điểm 6, trong đó bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ hai về cổng vào nằm trong một khoảng cách nhất định từ cổng ra, kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng ra này.

8. Thiết bị điều khiển theo điểm 6, trong đó bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ trong đó thông tin định danh thứ hai về cổng ra là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng vào tại đó thông tin định danh thứ nhất đã được thu.

9. Thiết bị điều khiển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, thiết bị này bao gồm:

bộ lưu trữ thứ tư lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng;

bộ thu phí cầu đường đề cập đến bộ lưu trữ thứ tư và thu phí cầu đường dựa vào mẫu đơn hoặc nhiều mẫu thông tin định danh thứ hai tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh; và

bộ cập nhật số dư mà trừ, từ số dư được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất,

phí cầu đường thu được bởi bộ thu phí cầu đường và cập nhật số dư được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất, trong đó:

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất nhận dạng thông tin định danh thứ nhất dựa vào số dư được cập nhật bởi bộ cập nhật số dư và được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất.

10. Thiết bị điều khiển bao gồm: L

bộ lưu trữ thứ nhất để lưu trữ trong đó số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến;

bộ điều khiển tiếp nhận điều khiển việc tiếp nhận thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh được bố trí tại cổng và được truyền bởi bộ điều khiển truyền thứ ba được bố trí tại cổng, bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến được bố trí trên phương tiện giao thông;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất để so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được thu bởi bộ thu thông tin định danh bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất, và nhận dạng thông tin định danh thứ nhất tương ứng với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất; và

bộ điều khiển truyền thứ nhất điều khiển việc truyền thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất;

bộ lưu trữ thứ tư lưu trữ trong đó phí cầu đường tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng;

bộ tính toán số dư ước tính đề cập đến bộ lưu trữ thứ tư và tính toán số dư ước tính cho mỗi cổng ra tương ứng với cổng vào tại đó thông tin định danh thứ nhất được thu;

bộ nhận dạng thông tin định danh thứ hai so sánh giá trị ngưỡng thứ hai với số dư ước tính được tính toán bởi bộ tính toán số dư ước tính và nhận dạng thông tin định danh thứ hai về cổng ra với số dư ước tính bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ hai; và

bộ điều khiển truyền thứ hai điều khiển việc truyền thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ nhất đến

cổng của thông tin định danh thứ hai được nhận dạng bởi bộ nhận dạng thông tin định danh thứ hai.

11. Phương pháp thu phí cầu đường bao gồm các bước:

thu, tại mỗi cổng, thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến mà được bố trí trên phương tiện giao thông bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến này;

lưu trữ số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất trong bộ lưu trữ thứ nhất mà tách biệt với thẻ vô tuyến;

nhận dạng thông tin định danh thứ nhất với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất, bằng cách so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất thu được bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất;

lưu trữ, tại mỗi cổng, thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng trong bộ lưu trữ thứ hai; và

thực hiện, tại mỗi cổng, quy trình xử lý nhất định khi thông tin định danh thứ nhất thu được được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ hai;

lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ ba thông tin định danh thứ hai về một cổng khác là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng; và

truyền, khi thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng là được thu tại cổng, thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng này tới một cổng khác của thông tin định danh thứ hai được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ ba kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng này; trong đó:

việc lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ thông tin định danh thứ hai về cổng vào là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng ra tại đó thông tin định danh thứ nhất được thu.

12. Phương pháp thu phí cầu đường theo điểm 11, trong đó việc lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ ba lưu trữ thông tin định danh thứ hai về cổng vào nằm trong một khoảng cách nhất định từ cổng ra, kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng ra này.

13. Phương pháp thu phí cầu đường theo điểm 11, trong đó việc lưu trữ trong bộ

lưu trữ thứ ba lưu trữ thông tin định danh thứ hai về cổng ra là điểm đến của thông tin định danh thứ nhất kết hợp với thông tin định danh thứ hai về cổng vào tại đó thông tin định danh thứ nhất đã được thu.

14. Phương pháp thu phí cầu đường theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, phương pháp này bao gồm các bước:

lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ tư phí cầu đường tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng;

thu phí cầu đường dựa vào mẫu đơn hoặc nhiều mẫu thông tin định danh thứ hai tương ứng với thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ tư;

cập nhật số dư mà được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất bằng cách trừ phí cầu đường được thu từ số dư được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ nhất; và

nhận dạng thông tin định danh thứ nhất dựa vào số dư được cập nhật.

15. Phương pháp thu phí cầu đường bao gồm các bước:

thu, tại mỗi cổng, thông tin định danh thứ nhất về thẻ vô tuyến mà được bố trí trên phương tiện giao thông bằng cách truyền thông với thẻ vô tuyến này;

lưu trữ số dư tương ứng với thông tin định danh thứ nhất trong bộ lưu trữ thứ nhất mà tách biệt với thẻ vô tuyến;

nhận dạng thông tin định danh thứ nhất với số dư bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ nhất, bằng cách so sánh giá trị ngưỡng thứ nhất với số dư được thu tương ứng với thông tin định danh thứ nhất thu được bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ nhất;

lưu trữ, tại mỗi cổng, thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng trong bộ lưu trữ thứ hai; và

thực hiện, tại mỗi cổng, quy trình xử lý nhất định khi thông tin định danh thứ nhất thu được được lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ hai;

lưu trữ trong bộ lưu trữ thứ tư phí cầu đường tương ứng với thông tin định danh thứ hai về mỗi cổng;

tính toán số dư ước tính cho mỗi cổng ra tương ứng với cổng vào tại đó thông tin định danh thứ nhất được thu bằng cách đề cập đến bộ lưu trữ thứ tư;

nhận dạng thông tin định danh thứ hai về cổng ra với số dư ước tính bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng thứ hai, bằng cách so sánh giá trị ngưỡng thứ hai với số dư ước tính được tính toán; và

điều khiển việc truyền thông tin định danh thứ nhất được nhận dạng tới cổng của thông tin định danh thứ hai được nhận dạng.

FIG.1

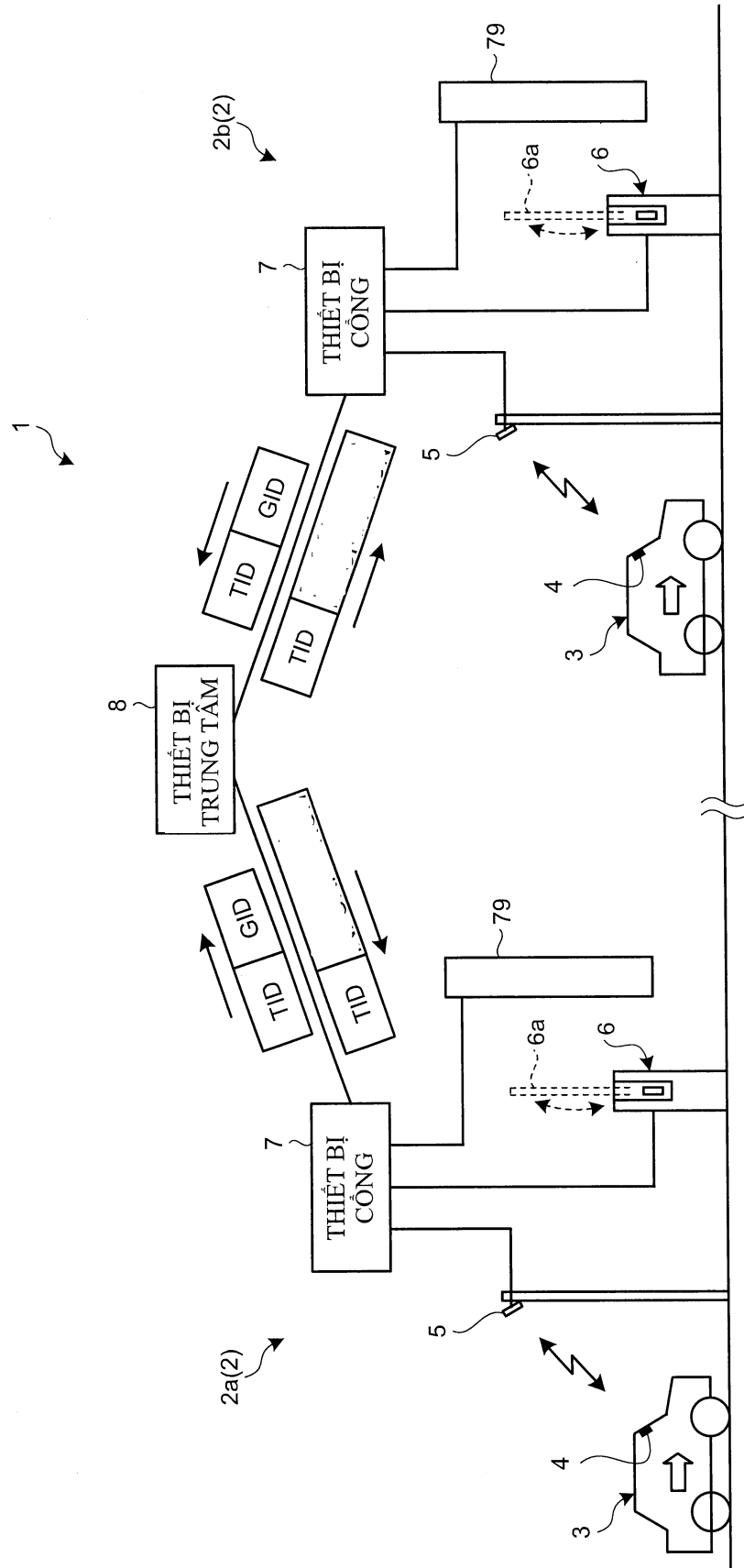


FIG.2

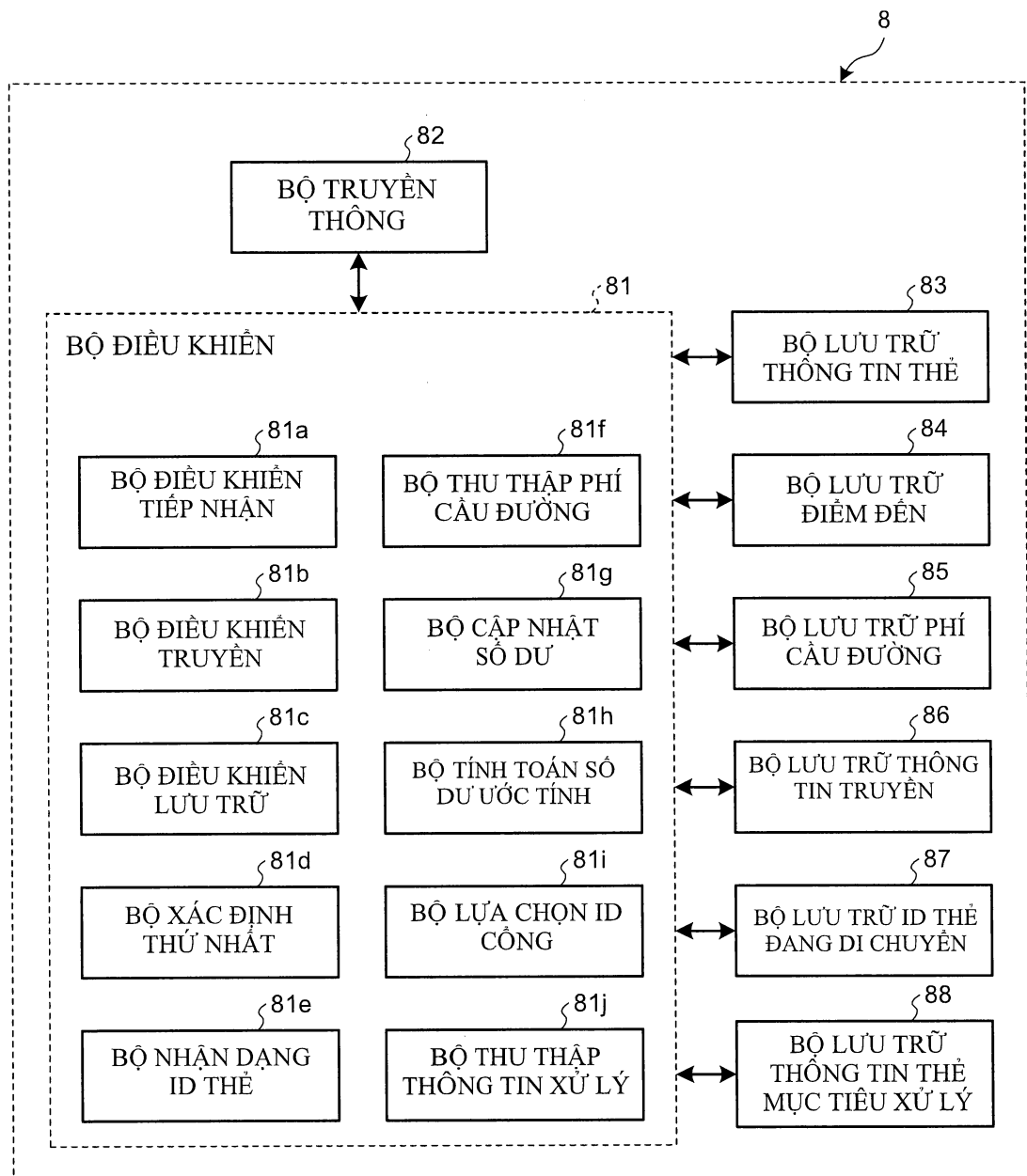


FIG.3

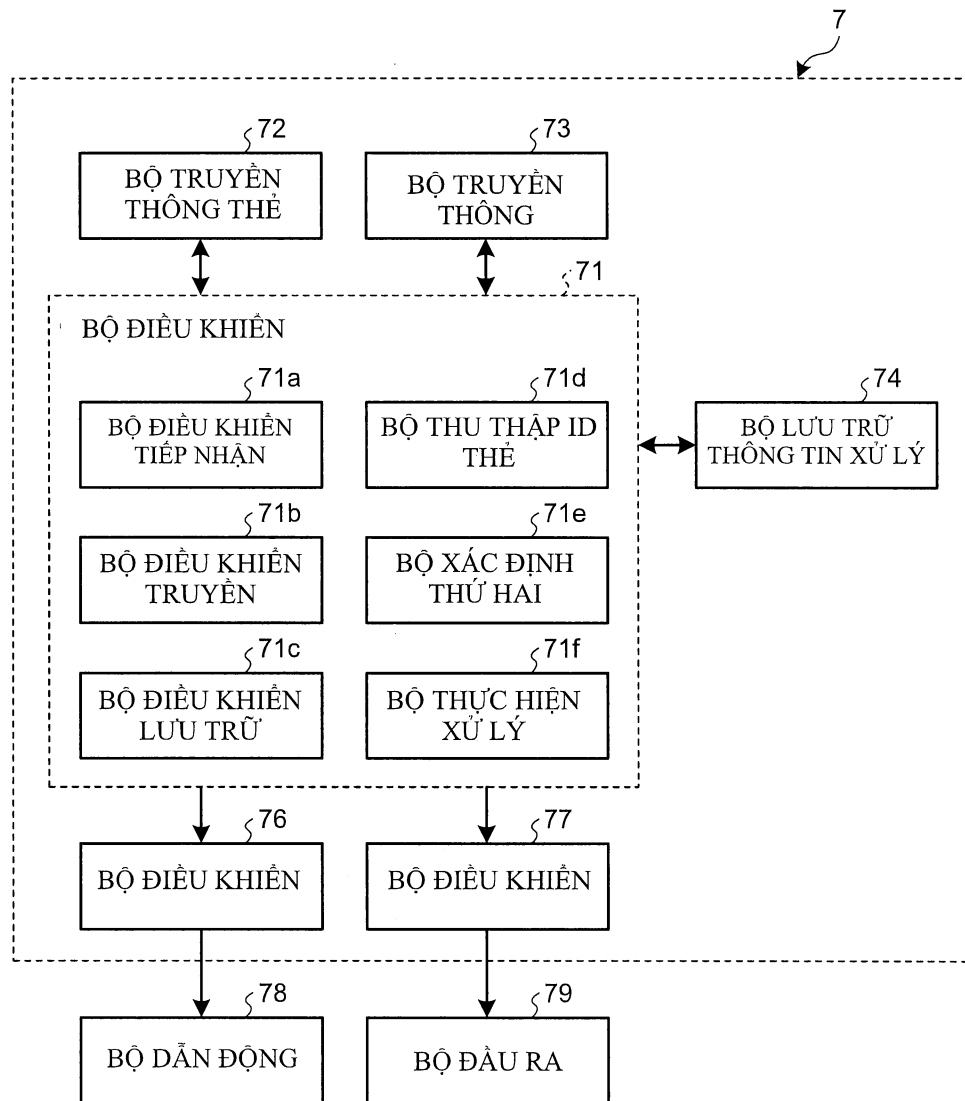


FIG.4

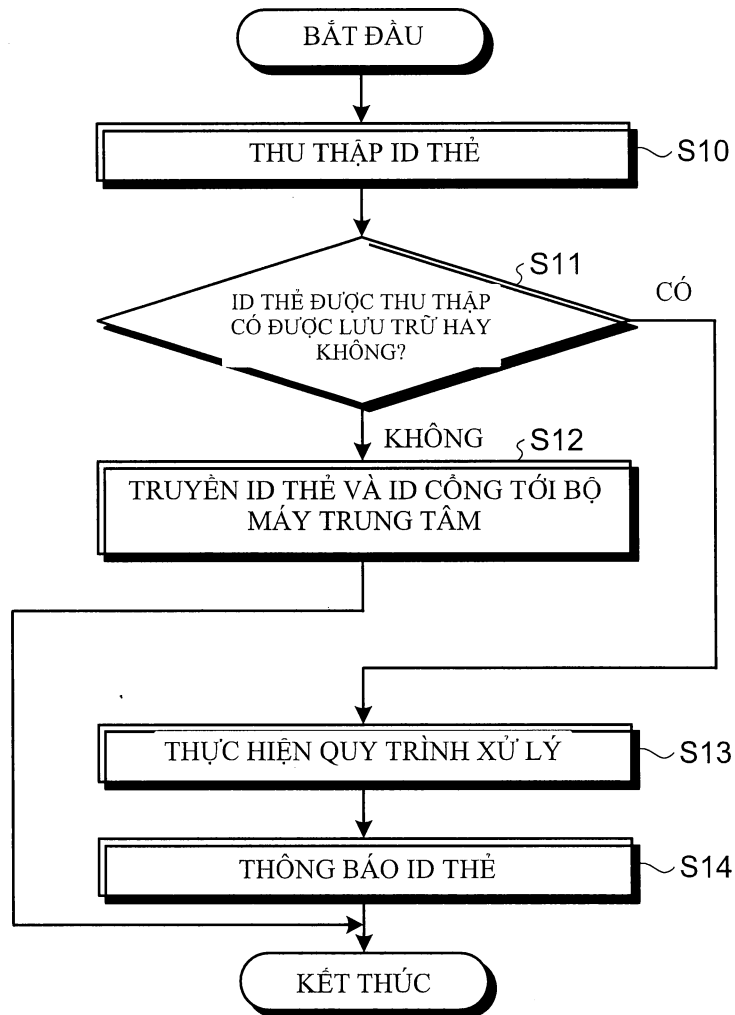


FIG.5

